

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-295526

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

G02B 5/30  
G02B 5/02  
G02F 1/1335  
G02F 1/1335

(21)Application number : 10-096140

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 08.04.1998

(72)Inventor : AZUMA KOJI  
SHIMIZU AKIKO

(54) LIGHT DIFFUSING CIRCULARLY POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical film excellent in mass productivity capable of making sufficient black display and white display compatible in the case of using a circularly polarizing plate for a reflection type LCD.

SOLUTION: This light diffusing circularly polarizing plate in which a polarizing film, at least two phase difference films and at least one light diffusing film are stuck together and integrated is used. Also, the polarizing film, at least one phase difference film whose the phase difference is  $1/2$  wavelength, at least one phase difference film whose the phase difference is  $1/4$  wavelength and at least one light diffusing film are stuck together and integrated.

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An optical diffusion circle polarizing plate which pasted together a polarization film, a phase difference film of at least two sheets, and a light diffusing film of at least one sheet, and was made into one.

[Claim 2]The optical diffusion circle polarizing plate according to claim 1 which pasted together a polarization film, a phase difference film the number of phase contrast of at least one sheet is [ phase difference film ] 1/2, a phase difference film the number of phase contrast of at least one sheet is [ phase difference film ] 1/4, and a light diffusing film of at least one sheet, and was made into one.

[Claim 3]The optical diffusion circle polarizing plate according to claim 1 which an absorption axis of a polarization film, a lagging axis of a phase difference film the number of phase contrast is [ phase difference film ] 1/2, and a lagging axis of a phase difference film the number of phase contrast is [ phase difference film ] 1/4 pasted together at an angle which is not a rectangular cross, either, even when it is parallel respectively, and made one.

[Claim 4]A liquid crystal display using the optical diffusion circle polarizing plate according to claim 1.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the liquid crystal display which used an optical diffusion circle polarizing plate and this.

0002]

[Description of the Prior Art]The liquid crystal display (it expresses LCD hereafter) is widely used for the display device of the present portable equipment, etc. by the features, such as a light weight, low power consumption, etc. with thin thickness. LCD used best now is transmission type LCD which carries a back light.

Since the bright display has been obtained by the light of this back light, low power consumption is a cell of the portable device with the big burden.

In order to make this power consumption lower, the method using a phase difference film as reflection type LCD which does not use a back light is developed. What combined the TN liquid crystal cell which twisted 45 degrees of nematic liquid crystals especially, and the circular light board attracts attention. Although what usually pasted together the polarization film and the phase difference film the number of phase contrast is [ phase difference film ]  $1/4$  as a circular light board so that the absorption axis of a polarization film and the lagging axis of a phase difference film might be 45 degrees is known, In order to fully cut the catoptric light in a light reflector and to obtain black, using the lamination circular light board which pasted together the polarization film, the phase difference film the number of the phase contrast of at least one sheet is [ phase difference film ]  $1/2$ , and the phase difference film the number of the phase contrast of at least one sheet is [ phase difference film ]  $1/4$  is proposed. However, since a good white display is not obtained when a light reflector is a mirror plane even if it improves a circular light board, a diffuse reflection function is needed for a light reflector. If it supposes that it is when this diffuse reflection plate is formed in the outside of a liquid crystal cell, the method of using what formed the lower electrode in a TN liquid crystal cell so that it might function also as a diffuse reflection plate is developed. However, since the diffuse reflection plate in a cell requires time and effort for creation, mass production nature has a technical problem.

0003]Thus, when a circular light board was used for reflection type LCD, the situation where the optical film excellent in the mass production nature which can reconcile sufficient black display and a white display was not found out was suited.

0004]

[Means for Solving the Problem]In view of this situation, this invention persons can develop an optical diffusion circle polarizing plate which pasted together a polarization film, a phase difference film, and a light diffusing film, and was made into one, and came to complete this invention.

0005]That is, this invention is the optical diffusion circle polarizing plate which pasted together a polarization film, a phase difference film of at least one sheet, and a light diffusing film of at least one sheet, and was made into one.

0006]

[Embodiment of the Invention]What is necessary is for there to be no restriction in particular and just to choose the optimal thing as a polarization film used for this invention, according to the demand characteristics of a liquid crystal display, if it is a polarization film of film state. For example, what is necessary is for what is necessary to be just to use the iodine system polarization film which is excellent in polarizability, and just to use a color system polarization film, when endurance is required when contrast and color reproduction nature are more nearly required than a durable demand.

0007]About the surface treatment of a polarization film, in that outdoor daylight is used in the case of reflection type LCD, as as much outdoor daylight as possible enters, the picture of a liquid crystal display will be seen, but

in order to control deterioration of the image quality by reflected [ outdoor daylight ], acid-resisting processing is required. Although the anti-glare treatment which provided unevenness in the antireflection film and the surface by a dielectric multilayer as acid-resisting processing is used, the anti-glare treatment which provided unevenness in the surface for making reflected [ outdoor daylight ] not visible is preferred. Since it is required to use outdoor daylight for using for reflection type LCD effectively also in anti-glare treatment, what has a haze value not large [ so ] to which as much light as possible can reach a liquid crystal cell greatly [ diffusion ] is preferred. As a desirable haze value, it is 10% or less. When there is anti-glare treatment, in order that a display image may also receive diffusion, highly minute anti-glare treatment with fine unevenness is preferred so that a spot of a display image may not become large. In using anti-glare treatment, in order that the diffuse reflection in the surface of outdoor daylight may reduce contrast, it is more preferred to perform acid-resisting processing for controlling reflection of the outdoor daylight in this surface. As acid-resisting processing combined with anti-glare treatment, the acid-resisting processing whose dielectric is about three layers is mentioned as an example desirable in price.

[0008] It excels in transparency, as a phase difference film used for this invention, especially if uniform, it will not be restricted, but what consists of a film which extended thermoplastic polymers at points, such as the ease of carrying out of manufacture of a film, is used preferably. As a thermoplastic polymer, cellulose type polymers, polycarbonate system polymers, polyarylate system polymers, polyester system polymers, acrylic polymers, Pori Sall John, polyether sulphone, etc. can be illustrated. Especially, since it is available in the film in which a polycarbonate system high polymer film is cheap in cost, and uniform, it is used preferably. Although the precision extrusion method etc. which can make small the remaining stress of the solvent cast method or a film can be used as the film production method of an extension raw fabric film, the solvent cast method is preferably used in respect of homogeneity. For especially Rb value producing a small film, the solvent cast method is preferred. Restriction in particular does not have an extension method and it can apply the method of the length l axis between the rolls with which a uniform optical property is obtained, the method of tenter horizontal biaxial stretching, etc. Although there is no restriction in particular, a thing (about 50 micrometers - 500 micrometers) usually uses, and the thickness of these phase difference films is \*\*\*\*.

[0009] \*\* which becomes the range to which the wavelength from which perfect circular light is acquired was restricted although the phase difference film (following  $\lambda/4$  film) the number of phase contrast is [ phase difference film ] usually  $1/4$  was used as a phase difference film for obtaining a circular light board. The method of laminating a polarization film, the phase difference film (following  $\lambda/2$  film) the number of the phase contrast of at least one sheet is [ phase difference film ]  $1/2$ , and  $\lambda/4$  film of at least one sheet as a method of acquiring circular light in the wide wavelength range is known. Although circular light can be acquired in the wider wavelength range by increasing the number of sheets of the phase difference film to be used, Since there are an increase in a material cost and decline in yield as lamination number of sheets increases, the circular light board which pasted together the polarization film,  $\lambda/2$  film of one sheet, and  $\lambda/4$  film of one sheet is preferred as a price versus performance.

[0010] As the retardation values ( $R1/2$ ) in the film plane of  $\lambda/2$  film, and retardation values ( $R1/4$ ) in the film plane of  $\lambda/4$  film, each is  $R1/2 = 250 \text{ nm} - 300 \text{ nm}$ , and  $R1/4 = 120 - 155 \text{ nm}$ . It is more preferred that  $R1/2$ , and  $R1/4$  satisfy that  $|R1/2 \times 0.5 - R1/4|$  is 10 nm or less. Although there is no restriction in particular about the angle-of-inclination dependency of the retardation values of a phase difference film, the thing of the range of 0-2 is used by Nz coefficient. In the case where it is considered as a black display when the design of a liquid crystal cell carries out orientation in the direction with the liquid crystal element near the normal line direction of a glass substrate, it is preferred to consider it as a phase difference film with larger Nz coefficient than 1 so that the optical leak by the double reflex of a liquid crystal can be reduced more, and the double reflex of a liquid crystal element can be compensated.

[0011] If the built-up sequence and angle setting for pasting together a polarization film,  $\lambda$  of one sheet / 2 that it is few film, and  $\lambda/4$  film of at least one sheet are setting out which functions as a circular light board in the wide wavelength range, there will be no restriction in particular. In using  $\lambda/2$  film of one sheet, and  $\lambda/4$  film of one sheet especially, it laminates in order of polarization film  $\lambda/2$  film  $\lambda/4$  film. this case -- good -- better -- the angle of the lagging axis of a phase difference film defines a lamination angle by making a counterclockwise rotation positive on the basis of the absorption axis of a polarization film.  $\lambda/2$  film is -10 degree--20 degree,  $\lambda/4$  film is -70 degree--80 degree as the 1st setting out, and  $\lambda/2$  film is [ 70 degrees - 80 degrees, and  $\lambda/4$  film ] 10 degrees - 20 degrees as the 2nd setting out.  $\lambda/2$  film is -70 degree--80 degree, as the 3rd setting out,  $\lambda/2$  film is [ 10 degrees - 20 degrees, and  $\lambda/4$  film ] 70 degrees - 80 degrees, and  $\lambda/4$  film is -10 degree--20 degree as the 4th setting out.

[0012]As a light diffusing film used in this invention, back-scattering is small, and when it laminates on a mirror reflection plate, especially if it looks white, it will not be restricted. About the diffusibility of a light diffusing film, also by what has the anisotropy which shows a scattering characteristic at a specific angle, it is suitably set up by a use so that an angle may hardly show anisotropy. About scattering intensity, 30% - 90% of thing is preferred as the greatest haze value. If whitening may become insufficient and a haze value exceeds 90% when the haze value was smaller than 30%, and diffusion effects run short and it laminates on a mirror reflection plate, a blot of a picture may become strong too much.

[0013]About the laminated constitution of a polarization film, a phase difference film, and a light diffusing film. Although there is no restriction in particular, when a light diffusing film is pasted together on the surface of a polarization film. In order for the luminosity of a black display to go up by back-scattering of that light diffusing film a little and to cause the fall of contrast, the composition which the influence pastes together to the phase difference film side of a small polarization film is applied preferably. Although the light diffusing film can also apply the composition pasted together between a polarization film and a phase difference film, With distance with a light reflector, although a picture may bleed according to the course of the diffused light, In such a case, by applying the composition which pastes a light diffusing film together to the field of the phase difference film of the lamination article of a polarization film and a phase difference film, distance with a light reflector can be shortened and a blot of a picture can be reduced.

[0014]Lamination of a polarization film, a phase difference film, and a light diffusing film is carried out using the acrylic pressure sensitive adhesive excellent in the transparency usually used for pasting of an optical film etc. The thickness of a binder is usually 15 micrometers - 30 micrometers.

[0015]

Effect of the Invention]The diffusion circle polarizing plate of this invention can realize color reproduction nature which excelled in the colorized case of being obtained from the black and white display performance which was excellent in reflection type LCD, and this result by the outstanding mass production nature.

[0016]

Example]Hereafter, although an example explains this invention in detail, this invention is not limited to this. Measurement of the retardation values of the phase difference film in an example was performed with the conventional method by monochromatic light with a wavelength of 546 nm using the polarization microscope. The angular dependence of retardation values was measured using product KOBRA[ made from Prince Measuring instrument ]-21ADH. It changed to the liquid crystal cell, and using what used the binder and laminated on the mirror the phase difference film whose retardation is about 270 nm, the film was laminated with the binder on it and viewing estimated display properties.

[0017]example 1 polarization film (SQ-1852AP0-AG1, acrylic-pressure-sensitive-adhesive thickness by Sumitomo Chemical Co., Ltd. = about 25 micrometers), and  $\lambda/2$  film (SEF-460275B7 and Sumitomo Chemical Co., Ltd. make:R1/— 2= 274 nm) Nz=1.10, acrylic-pressure-sensitive-adhesive thickness = about 25 micrometers is pasted together with the binder of a polarization film so that the absorption axis of a polarization film and the lagging axis of  $\lambda/2$  film may be -75 degree. Next,  $\lambda/4$  film (SEF-460138E7, :R1 by Sumitomo Chemical Co., Ltd. / 4= 131 nm, Nz=1.19, acrylic-pressure-sensitive-adhesive thickness = about 25 micrometers) is pasted together with the binder of  $\lambda/2$  film so that the absorption axis of a polarization film and the lagging axis of  $\lambda/4$  film may be -15 degree. Next, the light diffusing film (RUMISU tea, X-2030, maximum haze value =90%, and acrylic-pressure-sensitive-adhesive thickness = about 25 micrometers) was pasted together with the binder of  $\lambda/4$  film, and the diffusion circle polarizing plate which is the composition of polarization film  $\lambda/2$  film  $\lambda/4$  film light diffusing film was obtained. Although the characteristic of this diffusion circle polarizing plate was checked viewing by the aforementioned method, the portion without a phase difference film was black, and the good display with a white portion with a phase difference film was checked.

[0018]example 2 polarization film (SQ-1852AP0-AG3-AR, acrylic-pressure-sensitive-adhesive thickness by Sumitomo Chemical Co., Ltd. = about 25 micrometers), and a light diffusing film (RUMISU tea.) X-2030, maximum haze value =90%, and acrylic-pressure-sensitive-adhesive thickness = about 25 micrometers is pasted together with the binder of a polarization film. Next,  $\lambda/2$  film (SEF-460275B7, :R1 by Sumitomo Chemical Co., Ltd. / = 274 nm, Nz=1.10, acrylic-pressure-sensitive-adhesive thickness = about 25 micrometers) was pasted together with the binder of the light diffusing film so that the absorption axis of a polarization film and the lagging axis of  $\lambda/2$  film might be 15 degrees. Next,  $\lambda/4$  film (SEF-460138E7 and 4= 131 nm of Sumitomo Chemical Co., Ltd. make:R1/) Nz=1.19, acrylic-pressure-sensitive-adhesive thickness = About 25 micrometers is pasted together by pasting with the binder of  $\lambda/2$  film so that the absorption axis of a polarization film and

the lagging axis of lambda/4 film may be 75 degrees, The diffusion circle polarizing plate which is the composition of polarization film light diffusion film lambda / 2 film lambda / 4 film was obtained. Although the characteristic of this diffusion circle polarizing plate was checked viewing by the aforementioned method, the portion without a phase difference film was black, and the good display with a white portion with a phase difference film was checked.

[0019]Using the same polarization film as having used in comparative example 1 Example 1, lambda/4 film, and the light diffusing film, it pasted together at the same angle as Example 1, and the circular light board which is the composition of polarization film lambda / 4 film light diffusing film was obtained. The characteristic of this diffusion circle polarizing plate was checked viewing by the aforementioned method. Although the portion with a phase difference film was good white, the portion without a phase difference film became dark purple, and was inferior in display properties.

[0020]Using the same polarization film as having used in comparative example 2 Example 1, lambda/2 film, and lambda/4 film, it pasted together at the same angle as Example 1, and the circular light board which is the composition of polarization film lambda / 2 film lambda / 4 film was obtained. The characteristic of this diffusion circle polarizing plate was checked viewing by the aforementioned method. Although the portion without a phase difference film was good black, the portion with a phase difference film became a mirror plane, and did not become white, but was inferior in display properties.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295526

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	
5/02		5/02	B
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	
	5 1 5		5 1 5
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)			
(21) 出願番号	特願平10-96140	(71) 出願人	000002093 住友化学工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(22) 出願日	平成10年(1998)4月8日	(72) 発明者	東 浩二 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内
		(72) 発明者	清水 朗子 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 久保山 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光拡散円偏光板及びこれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型LCDに円偏光板を用いる場合において、十分な黒表示と白表示を両立させることができる量産性に優れた光学フィルムを提供する。

【解決手段】 偏光フィルムと、少なくとも2枚の位相差フィルムと、少なくとも1枚の光拡散フィルムとを張り合わせて一体とした光拡散円偏光板を用いる。

**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 偏光フィルムと、少なくとも 2 枚の位相差フィルムと、少なくとも 1 枚の光拡散フィルムとを貼り合わせて一体とした光拡散円偏光板。

【請求項 2】 偏光フィルムと、少なくとも 1 枚の位相差が  $1/2$  波長である位相差フィルムと、少なくとも 1 枚の位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムと、少なくとも 1 枚の光拡散フィルムとを貼り合わせて一体とした請求項 1 記載の光拡散円偏光板。

【請求項 3】 偏光フィルムの吸収軸と、位相差が  $1/2$  波長である位相差フィルムの遅相軸と、位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムの遅相軸が、それぞれ平行でも直交でもない角度で貼り合わせて一体とした請求項 1 記載の光拡散円偏光板。

【請求項 4】 請求項 1 記載の光拡散円偏光板を用いた液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光拡散円偏光板及びこれを用いた液晶表示装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 液晶表示装置（以下、LCD と表わす）は、厚みが薄い、軽量、低消費電力などの特徴により、現在携帯用機器の表示素子などに広く用いられている。現在最も良く用いられている LCD は、バックライトを搭載した透過型 LCD であり、このバックライトの光により明るい表示を得ているため、低消費電力といっても携帯機器の電池に大きな負担となっている。この消費電力をより低くするためにバックライトを用いない反射型 LCD として、位相差フィルムを用いる方式が開発されている。中でもネマチック液晶を  $45^\circ$  ねじった TN 型液晶セルと円偏光板とを組み合わせたものが注目されている。円偏光板としては、通常偏光フィルムと位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムとを偏光フィルムの吸収軸と位相差フィルムの遅相軸が  $45^\circ$  となるように貼り合わせたものが知られているが、反射板での反射光を十分にカットして黒を得るために、偏光フィルムと、少なくとも 1 枚の位相差が  $1/2$  波長である位相差フィルムと、少なくとも 1 枚の位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムとを貼り合わせた積層円偏光板を用いることが提案されている。しかしながら、円偏光板を改良しても反射板が鏡面の場合には良好な白表示が得られないため、反射板に拡散反射機能が必要となる。この拡散反射板を液晶セルの外側に形成した場合にはとしては TN 液晶セル内の下電極を拡散反射板としても機能するように形成したものをを用いる方法が開発されている。しかしながら、セル内の拡散反射板は作成に手間がかかるために量産性に課題がある。

【0003】 このように反射型 LCD に円偏光板を用い

る場合においては、十分な黒表示と白表示を両立させることができる量産性に優れた光学フィルムが見いだされていない状況にあった。

**【0004】**

【課題を解決するための手段】 かかる状況に鑑み、本発明者らは偏光フィルムと位相差フィルムと光拡散フィルムを張り合わせて一体とした光拡散円偏光板を開発することができ、本発明を完成するに至った。

【0005】 すなわち本発明は、偏光フィルムと、少なくとも 1 枚の位相差フィルムと、少なくとも 1 枚の光拡散フィルムとを張り合わせて一体とした光拡散円偏光板である。

**【0006】**

【発明の実施の形態】 本発明に用いる偏光フィルムとしては、フィルム状の偏光フィルムであれば特に制限はなく、液晶表示装置の要求特性に合わせて最適なものを選択すればよい。例えば、耐久性の要求よりもコントラストや色再現性が必要な場合には、偏光性能に優れるヨウ素系偏光フィルムを用いれば良く、また耐久性が必要な場合には染料系偏光フィルムを用いればよい。

【0007】 偏光フィルムの表面処理については、反射型 LCD の場合には外光を利用するという点で、なるべく多くの外光が入射するようにして液晶表示装置の画像を見ることになるが、外光の映り込みによる画質の低下を抑制するために、反射防止処理が必要である。反射防止処理としては、誘電体多層膜による反射防止膜や表面に凹凸を設けた防眩処理が用いられるが、外光の映り込みを見えなくするには表面に凹凸を設けた防眩処理が好ましい。防眩処理の中でも、反射型 LCD に用いるには外光を有効に利用することが必要なため、拡散が大きくなく液晶セルになるべく多くの光が到達できるヘーズ値があまり大きくないものが好ましい。好ましいヘーズ値としては 10% 以下である。また、防眩処理がある場合には表示画像も拡散を受けるため、表示画像のにじみが大きくならないように、凹凸が細かい高精細防眩処理が好ましい。さらに、防眩処理を用いる場合には外光の表面での拡散反射がコントラストを低下させるため、この表面での外光の反射を抑制するための反射防止処理を施すことがより好ましい。防眩処理と組み合わせる反射防止処理としては、誘電体が 3 層程度の反射防止処理が價格的に好ましい例として挙げられる。

【0008】 本発明に用いる位相差フィルムとしては、透明性に優れ、均一なものであれば特に制限されないが、フィルムの製造のしやすさなどの点で熱可塑性の高分子を延伸したフィルムからなるものが好ましく用いられる。熱可塑性高分子としては、セルロース系高分子、ポリカーボネート系高分子、ポリアリレート系高分子、ポリエステル系高分子、アクリル系高分子、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォンなどを例示することができる。中でもポリカーボネート系高分子フィルムが、コ



スト的に安価で均一なフィルムが入手可能であるため好ましく用いられる。延伸原反フィルムの製膜方法としては、溶剤キャスト法やフィルムの残留応力を小さくできる精密押出法などを用いることができるが、均一性の点で溶剤キャスト法が好ましく用いられる。特にRb値が小さいフィルムを作製するには溶剤キャスト法が好ましい。延伸方法は、特に制限はなく、均一な光学特性が得られるロール間縦一軸方、テンター横一軸延伸方などを適用できる。これらの位相差フィルムの厚みは、特に制限はないが、通常、約 $50\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ のものが用いられる。

【0009】また、円偏光板を得るための位相差フィルムとしては、通常位相差が $1/4$ 波長である位相差フィルム（以下 $\lambda/4$ フィルム）が用いられているが、完全円偏光が得られる波長に限られた範囲になる。広い波長範囲で円偏光を得る方法としては、偏光フィルムと、少なくとも1枚の位相差が $1/2$ 波長である位相差フィルム（以下 $\lambda/2$ フィルム）と、少なくとも1枚の $\lambda/4$ フィルムを積層する方法が知られている。用いる位相差フィルムの枚数を増やすことでより広い波長範囲で円偏光を得ることができるが、張り合わせ枚数が増加するにつれ、材料費の増加や収率の低下があるため、偏光フィルムと1枚の $\lambda/2$ フィルムと1枚の $\lambda/4$ フィルムを張り合わせた円偏光板が価格対性能として好ましい。

【0010】 $\lambda/2$ フィルムのフィルム面内のレターデーション値（ $R1/2$ ）および $\lambda/4$ フィルムのフィルム面内のレターデーション値（ $R1/4$ ）としては、それぞれが $R1/2=250\text{nm}$ ～ $300\text{nm}$ 、 $R1/4=120$ ～ $155\text{nm}$ である。また、 $R1/2$ と $R1/4$ が $|R1/2 \times 0.5 - R1/4|$ が $10\text{nm}$ 以下であることを満足することがより好ましい。また、位相差フィルムのレターデーション値の傾斜角依存性については、特に制限はないが、 $N_z$ 係数で $0 \sim 2$ の範囲のものが用いられる。液晶セルの設計が液晶分子がガラス基板の法線方向に近い方向に配向した時に黒表示とする場合においては、液晶の複屈折による光もれをより低減できるように、液晶分子の複屈折を補償できるように $N_z$ 係数が1よりも大きい位相差フィルムとすることが好ましい。

【0011】偏光フィルムと、少なくとも1枚の $\lambda/2$ フィルムと、少なくとも1枚の $\lambda/4$ フィルムを張り合わせるに際しての積層順序及び角度設定は、広い波長範囲で円偏光板として機能するような設定であれば、特に制限はない。特に1枚の $\lambda/2$ フィルムと1枚の $\lambda/4$ フィルムを用いる場合には、偏光フィルム- $\lambda/2$ フィルム- $\lambda/4$ フィルムの順序で積層する。この場合の好まし積層角度を、偏光フィルムの吸収軸を基準にして、反時計回りを正として位相差フィルムの遅相軸の角度で定義する。第1の設定としては $\lambda/2$ フィルムが $-10^\circ \sim -20^\circ$ 、 $\lambda/4$ フィルムが $-70^\circ \sim -80^\circ$ であり、第2の設定としては $\lambda/2$ フィルムが $70^\circ \sim 80^\circ$ 、 $\lambda/4$ フィルムが $10^\circ \sim 20^\circ$ である。第3の設定としては $\lambda/2$ フィルムが $10^\circ \sim 20^\circ$ 、 $\lambda/4$ フィルムが $70^\circ \sim 80^\circ$ であり、第4の設定としては、 $\lambda/2$ フィルムが $-70^\circ \sim -80^\circ$ 、 $\lambda/4$ フィルムが $-10^\circ \sim -20^\circ$ である。

【0012】本発明において用いる光拡散フィルムとしては、後方散乱が小さく、鏡面反射板の上に積層した場合に、白色に見えるものであれば特に制限されない。光拡散フィルムの拡散性については、特定の角度で散乱特性を示す異方性を有するものでも、角度により異方性をほとんど示さないようなものでもよく、用途により適宜設定される。また、散乱強度については、最大のヘーズ値として $30\% \sim 90\%$ のものが好ましい。ヘーズ値が $30\%$ よりも小さいと拡散効果が不足し、鏡面反射板の上に積層した場合に白色化が不十分となる場合があり、ヘーズ値が $90\%$ を越えると画像のにじみが強くなりすぎる場合がある。

【0013】偏光フィルムと位相差フィルムと光拡散フィルムの積層構成については、特に制限はないが、光拡散フィルムが偏光フィルムの表面に張り合わせられた場合には、幾分か光拡散フィルムの後方散乱により黒表示の輝度が上がってコントラストの低下を招くため、その影響が小さい偏光フィルムの位相差フィルム側に張り合わせる構成が好ましく適用される。光拡散フィルムは偏光フィルムと位相差フィルムの間に張り合わせる構成も適用できるが、反射板との距離により拡散光の経路により画像がにじむ場合があるが、このような場合には光拡散フィルムを偏光フィルムと位相差フィルムの張り合わせ品の位相差フィルムの面に張り合わせる構成を適用することで、反射板との距離を短くすることができ、画像のにじみを低減することができる。

【0014】偏光フィルム、位相差フィルム、光拡散フィルムの張り合わせは通常光学フィルムの貼合用に用いられる透明性に優れたアクリル系粘着剤などを用いて実施する。粘着剤の厚みは通常 $15\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ である。

【0015】  
【発明の効果】本発明の拡散円偏光板は、反射型LCDの優れた白黒表示性能、及びこの結果から得られるカラー化した場合の優れた色再現性を優れた量産性で実現できるものである。

【0016】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、実施例における位相差フィルムのレターデーション値の測定は、偏光顕微鏡を用いて波長 $546\text{nm}$ の単色光で常法により行った。レターデーション値の角度依存性は王子計測器（株）製KOBRA-21ADHを用いて測定した。また、表示特性については、液晶セルに換えてレターデーションが約 $270\text{nm}$ の位相差フィルムを鏡の

上に粘着剤を用いて積層したものをを用い、その上にフィルムを粘着剤で積層して、目視により評価した。

#### 【0017】実施例 1

偏光フィルム (SQ-1852APO-AG1、住友化学工業(株)製：アクリル系粘着剤厚み=約 $25\mu\text{m}$ )と $\lambda/2$ フィルム (SEF-460275B7、住友化学工業(株)製： $R1/2=274\text{nm}$ 、 $Nz=1.10$ 、アクリル系粘着剤厚み=約 $25\mu\text{m}$ )を偏光フィルムの吸収軸と $\lambda/2$ フィルムの遅相軸が $-75^\circ$ となるように偏光フィルムの粘着剤により貼合する。次に $\lambda/4$ フィルム (SEF-460138E7、住友化学工業(株)製： $R1/4=131\text{nm}$ 、 $Nz=1.19$ 、アクリル系粘着剤厚み=約 $25\mu\text{m}$ )を偏光フィルムの吸収軸と $\lambda/4$ フィルムの遅相軸が $-15^\circ$ となるように $\lambda/2$ フィルムの粘着剤により貼合する。次に光拡散フィルム (ルミスティー、X-2030、最大ヘーズ値=90%、アクリル系粘着剤厚み=約 $25\mu\text{m}$ )を $\lambda/4$ フィルムの粘着剤により貼合し、偏光フィルム- $\lambda/2$ フィルム- $\lambda/4$ フィルム-光拡散フィルムの構成である拡散円偏光板を得た。この拡散円偏光板の特性を前記の方法により目視により確認したが、位相差フィルムが無い部分は黒く、位相差フィルムがある部分は白い良好な表示が確認された。

#### 【0018】実施例 2

偏光フィルム (SQ-1852APO-AG3-AR、住友化学工業(株)製：アクリル系粘着剤厚み=約 $25\mu\text{m}$ )と光拡散フィルム (ルミスティー、X-2030、最大ヘーズ値=90%、アクリル系粘着剤厚み=約 $25\mu\text{m}$ )を偏光フィルムの粘着剤により貼合する。次に $\lambda/2$ フィルム (SEF-460275B7、住友化学工業(株)製： $R1/2=274\text{nm}$ 、 $Nz=1.10$ 、アク

リル系粘着剤厚み=約 $25\mu\text{m}$ )を偏光フィルムの吸収軸と $\lambda/2$ フィルムの遅相軸が $15^\circ$ となるように光拡散フィルムの粘着剤により貼合した。次に $\lambda/4$ フィルム (SEF-460138E7、住友化学工業(株)製： $R1/4=131\text{nm}$ 、 $Nz=1.19$ 、アクリル系粘着剤厚み=約 $25\mu\text{m}$ )を偏光フィルムの吸収軸と $\lambda/4$ フィルムの遅相軸が $75^\circ$ となるように $\lambda/2$ フィルムの粘着剤により貼合により貼合し、偏光フィルム-光拡散フィルム- $\lambda/2$ フィルム- $\lambda/4$ フィルムの構成である拡散円偏光板を得た。この拡散円偏光板の特性を前記の方法により目視により確認したが、位相差フィルムが無い部分は黒く、位相差フィルムがある部分は白い良好な表示が確認された。

#### 【0019】比較例 1

実施例 1において用いたのと同じ偏光フィルム、 $\lambda/4$ フィルム、光拡散フィルムを用いて、実施例 1と同じ角度で貼合し、偏光フィルム- $\lambda/4$ フィルム-光拡散フィルムの構成である円偏光板を得た。この拡散円偏光板の特性を前記の方法により目視により確認した。位相差フィルムがある部分は白く良好であったが、位相差フィルムが無い部分は濃紫色となり、表示特性が劣ったものであった。

#### 【0020】比較例 2

実施例 1において用いたのと同じ偏光フィルム、 $\lambda/2$ フィルム、 $\lambda/4$ フィルムを用いて、実施例 1と同じ角度で貼合し、偏光フィルム- $\lambda/2$ フィルム- $\lambda/4$ フィルムの構成である円偏光板を得た。この拡散円偏光板の特性を前記の方法により目視により確認した。位相差フィルムが無い部分は黒く良好であったが、位相差フィルムがある部分は鏡面となり白くならず、表示特性が劣ったものであった。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成17年8月25日(2005.8.25)

【公開番号】特開平11-295526

【公開日】平成11年10月29日(1999.10.29)

【出願番号】特願平10-96140

【国際特許分類第7版】

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/02

G 0 2 F 1/1335

【F I】

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/02 B

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335 5 1 5

【手続補正書】

【提出日】平成17年2月9日(2005.2.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】光拡散円偏光板及びこれを用いた液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

偏光フィルムと、少なくとも2枚の位相差フィルムと、少なくとも1枚の光拡散フィルムとを貼り合わせて一体としたことを特徴とする光拡散円偏光板。

【請求項2】

偏光フィルムは、その表面に反射防止膜が設けられている請求項1記載の光拡散円偏光板。

【請求項3】

偏光フィルムは、その表面に防眩処理が施されている請求項1記載の光拡散円偏光板。

【請求項4】

防眩処理によるヘーズ値が10%以下である請求項3記載の光拡散円偏光板。

【請求項5】

偏光フィルムと、少なくとも1枚の位相差が1/2波長である位相差フィルムと、少なくとも1枚の位相差が1/4波長である位相差フィルムと、少なくとも1枚の光拡散フィルムとが貼り合わされている請求項1～4のいずれかに記載の光拡散円偏光板。

【請求項6】

偏光フィルムと、位相差が1/2波長である位相差フィルムと、位相差が1/4波長である位相差フィルムとが貼り合わされており、偏光フィルムの吸収軸と、位相差が1/2波長である位相差フィルムの遅相軸と、位相差が1/4波長である位相差フィルムの遅相軸とが、それぞれ平行でも直交でもない角度をなしている請求項1～4のいずれかに記載の光拡散円偏光板。

【請求項7】

偏光フィルムの吸収軸を基準に、反時計回りを正として、

(1) 位相差が1/2波長である位相差フィルムの遅相軸は $-10^{\circ} \sim -20^{\circ}$ であり、位

相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムの遅相軸は  $-70^\circ \sim -80^\circ$  であるか、  
(2) 位相差が  $1/2$  波長である位相差フィルムの遅相軸は  $70^\circ \sim 80^\circ$  であり、位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムの遅相軸は  $10^\circ \sim 20^\circ$  であるか、  
(3) 位相差が  $1/2$  波長である位相差フィルムの遅相軸は  $10^\circ \sim 20^\circ$  であり、位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムの遅相軸は  $70^\circ \sim 80^\circ$  であるか、又は  
(4) 位相差が  $1/2$  波長である位相差フィルムの遅相軸は  $-70^\circ \sim -80^\circ$  であり、位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムの遅相軸は  $-10^\circ \sim -20^\circ$  である  
請求項6記載の光拡散円偏光板。

【請求項8】

光拡散フィルムは、その最大ヘーズ値が  $30\% \sim 90\%$  の範囲にある請求項1～7のいずれかに記載の光拡散円偏光板。

【請求項9】

請求項1～8のいずれかに記載の光拡散円偏光板を用いた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光拡散円偏光板及びこれを用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置（以下、LCDと表わす）は、厚みが薄い、軽量、低消費電力などの特徴により、携帯用機器の表示素子などに広く用いられている。現在最もよく用いられているLCDは、バックライトを搭載した透過型LCDであり、このバックライトの光により明るい表示を得ているため、低消費電力といっても携帯機器の電池に大きな負担となっている。この消費電力をより低くするためにバックライトを用いない反射型LCDとして、位相差フィルムを用いる方式が開発されている。中でも、ネマチック液晶を  $45^\circ$  ねじったTN型液晶セルと円偏光板とを組み合わせたものが注目されている。円偏光板としては通常、偏光フィルムと位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムとを、偏光フィルムの吸収軸と位相差フィルムの遅相軸が  $45^\circ$  となるように貼り合わせたものが知られているが、反射板での反射光を十分にカットして黒表示を得るために、偏光フィルムと、少なくとも1枚の位相差が  $1/2$  波長である位相差フィルムと、少なくとも1枚の位相差が  $1/4$  波長である位相差フィルムとを貼り合わせた積層円偏光板を用いることが提案されている。しかしながら、円偏光板を改良しても反射板が鏡面の場合には良好な白表示が得られないため、反射板に拡散反射機能が必要となる。この拡散反射板を液晶セルの外側に形成する構成のほか、TN液晶セル内の下電極を拡散反射板としても機能するように形成したものをを用いる構成も開発されている。しかしながら、セル内の拡散反射板は作製に手間がかかるため、量産性に課題がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このように、反射型LCDに円偏光板を用いる場合においては、十分な黒表示と白表示を両立させることができる量産性に優れた光学フィルムが見いだされていない状況にあった。

【0004】

【課題を解決するための手段】

かかる状況に鑑み、本発明者らは、偏光フィルムと位相差フィルムと光拡散フィルムを貼り合わせて一体とした光拡散円偏光板を開発することができ、本発明を完成するに至った。

【0005】

すなわち本発明は、偏光フィルムと、少なくとも2枚の位相差フィルムと、少なくとも1枚の光拡散フィルムとを貼り合わせて一体とした光拡散円偏光板である。

【0006】

## 【発明の実施の形態】

本発明に用いる偏光フィルムは、偏光能を有するフィルム状のものであれば特に制限はなく、液晶表示装置の要求特性に合わせて最適なものを選択すればよい。例えば、耐久性の要求よりもコントラストや色再現性が必要な場合には、偏光性能に優れるヨウ素系偏光フィルムを用いればよく、また耐久性が必要な場合には、染料系偏光フィルムを用いればよい。

## 【0007】

偏光フィルムの表面処理については、反射型LCDの場合には外光を利用するという点で、なるべく多くの外光が入射するようにして液晶表示装置の画像を見ることになるが、外光の映り込みによる画質の低下を抑制するために、反射防止処理が必要である。反射防止処理としては、誘電体多層膜による反射防止膜や表面に凹凸を設けた防眩処理が用いられるが、外光の映り込みを見えなくするには、表面に凹凸を設けた防眩処理が好ましい。防眩処理の中でも、反射型LCDに用いるには外光を有効に利用することが必要なため、拡散が大きくなく、液晶セルになるべく多くの光が到達できるヘーズ値があまり大きくないものが好ましい。好ましいヘーズ値は10%以下である。また、防眩処理がある場合には表示画像も拡散を受けるため、表示画像のにじみが大きくなるように、凹凸が細かい高精細防眩処理が好ましい。さらに、防眩処理を用いる場合には外光の表面での拡散反射がコントラストを低下させるため、この表面での外光の反射を抑制するための反射防止処理を施すことがより好ましい。防眩処理と組み合わせる反射防止処理としては、誘電体が3層程度の反射防止処理が、価格的に好ましい例として挙げられる。

## 【0008】

本発明に用いる位相差フィルムは、透明性に優れ、均一なものであれば特に制限されないが、フィルムの製造のしやすさなどの点で、熱可塑性の高分子を延伸したフィルムからなるものが好ましく用いられる。熱可塑性高分子としては、セルロース系高分子、ポリカーボネート系高分子、ポリアリレート系高分子、ポリエステル系高分子、アクリル系高分子、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォンなどを例示することができる。中でもポリカーボネート系高分子フィルムは、コスト的に安価で均一なフィルムが入手可能であるため、好ましく用いられる。延伸原反フィルムの製膜方法としては、溶剤キャスト法やフィルムの残留応力を小さくできる精密押出法などを用いることができるが、均一性の点で溶剤キャスト法が好ましく用いられる。特にRb値が小さいフィルムを作製するには、溶剤キャスト法が好ましい。延伸方法は、特に制限がなく、均一な光学特性が得られるロール間縦一軸延伸法、テンター横一軸延伸法などが適用できる。これらの位相差フィルムの厚みも、特に制限はないが、通常、約50 $\mu\text{m}$ ～500 $\mu\text{m}$ のものが用いられる。

## 【0009】

また、円偏光板を得るための位相差フィルムとしては、通常、位相差が1/4波長である位相差フィルム（以下 $\lambda/4$ フィルム）が用いられているが、完全円偏光が得られる波長に限られた範囲になる。広い波長範囲で円偏光を得る方法としては、偏光フィルムと、少なくとも1枚の位相差が1/2波長である位相差フィルム（以下 $\lambda/2$ フィルム）と、少なくとも1枚の $\lambda/4$ フィルムを積層する方法がある。用いる位相差フィルムの枚数を増やすことで、より広い波長範囲で円偏光を得ることができるが、貼り合わせ枚数が増加するにつれ、材料費の増加や収率の低下があるため、偏光フィルムと1枚の $\lambda/2$ フィルムと1枚の $\lambda/4$ フィルムを貼り合わせた円偏光板が、価格対性能として好ましい。

## 【0010】

$\lambda/2$ フィルムのフィルム面内のレターデーション値（ $R1/2$ ）及び $\lambda/4$ フィルムのフィルム面内のレターデーション値（ $R1/4$ ）については、 $R1/2=250\text{nm} \sim 300\text{nm}$ 、 $R1/4=120\text{nm} \sim 155\text{nm}$ である。また、 $R1/2$ と $R1/4$ の間で $|R1/2 \times 0.5 - R1/4|$ が10nm以下の関係を満足することがより好ましい。位相差フィルムのレターデーション値の傾斜角依存性については、特に制限はないが、Nz係数で0～2の範囲のものが用いられる。液晶セルの設計上、液晶分子がガラス基板の法線方向に近い方向に配向したときに黒表示とする場合においては、液晶の複屈折による光もれをより低減し、液晶分子の複

屈折を補償できるように、N<sub>z</sub>係数が1よりも大きい位相差フィルムとすることが好ましい。

#### 【0011】

偏光フィルムと、少なくとも1枚の $\lambda/2$ フィルムと、少なくとも1枚の $\lambda/4$ フィルムを貼り合わせるに際しての積層順序及び角度設定は、広い波長範囲で円偏光板として機能するような設定であれば、特に制限はない。特に1枚の $\lambda/2$ フィルムと1枚の $\lambda/4$ フィルムを用いる場合には、偏光フィルム- $\lambda/2$ フィルム- $\lambda/4$ フィルムの順序で、偏光フィルムの吸収軸と、 $\lambda/2$ フィルムの遅相軸と、 $\lambda/4$ フィルムの遅相軸が、それぞれ平行でも直交でもない角度となるように積層する。この場合の好ましい積層角度を、偏光フィルムの吸収軸を基準にして、反時計回りを正として位相差フィルムの遅相軸の角度で定義する。第1の設定としては $\lambda/2$ フィルムが $-10^\circ \sim -20^\circ$ 、 $\lambda/4$ フィルムが $-70^\circ \sim -80^\circ$ であり、第2の設定としては $\lambda/2$ フィルムが $70^\circ \sim 80^\circ$ 、 $\lambda/4$ フィルムが $10^\circ \sim 20^\circ$ である。第3の設定としては $\lambda/2$ フィルムが $10^\circ \sim 20^\circ$ 、 $\lambda/4$ フィルムが $70^\circ \sim 80^\circ$ であり、第4の設定としては $\lambda/2$ フィルムが $-70^\circ \sim -80^\circ$ 、 $\lambda/4$ フィルムが $-10^\circ \sim -20^\circ$ である。

#### 【0012】

本発明において用いる光拡散フィルムは、後方散乱が小さく、鏡面反射板の上に積層した場合に、白色に見えるものであれば、特に制限されない。光拡散フィルムの拡散性については、特定の角度で散乱特性を示す異方性を有するものでも、角度により異方性をほとんど示さないようなものでもよく、用途により適宜設定される。また、散乱強度については、最大のヘーズ値として30%~90%のものが好ましい。ヘーズ値が30%よりも小さいと、拡散効果が不足し、鏡面反射板の上に積層した場合に白色化が不十分となる場合があり、ヘーズ値が90%を越えると、画像のにじみが強くなりすぎる場合がある。

#### 【0013】

偏光フィルムと位相差フィルムと光拡散フィルムの積層構成については、特に制限はないが、光拡散フィルムが偏光フィルムの表面に貼り合わせられた場合には、幾分かの光拡散フィルムの後方散乱により、黒表示の輝度が上がってコントラストの低下を招くため、その影響が小さい偏光フィルムの位相差フィルム側に貼り合わせる構成が好ましく採用される。光拡散フィルムを偏光フィルムと位相差フィルムの間に貼り合わせる構成も適用できるが、反射板との距離の関係で、拡散光の経路により画像がにじむ場合があるので、このような場合には、偏光フィルムと位相差フィルムの貼り合わせ品の位相差フィルムの面に光拡散フィルムを貼り合わせる構成を採用すれば、反射板との距離を短くすることができ、画像のにじみを低減することができる。

#### 【0014】

偏光フィルム、位相差フィルム、光拡散フィルムの貼り合わせは、光学フィルムの貼合に通常用いられる透明性に優れたアクリル系粘着剤などを用いて実施する。粘着剤の厚みは、通常15 $\mu$ m~30 $\mu$ mである。

#### 【0015】

##### 【発明の効果】

本発明の拡散円偏光板は、反射型LCDの優れた白黒表示性能、及びこの結果から得られるカラー化した場合の優れた色再現性を、優れた量産性で実現できるものである。

#### 【0016】

##### 【実施例】

以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、実施例における位相差フィルムのレターデーション値の測定は、偏光顕微鏡を用いて波長546nmの単色光で常法により行った。レターデーション値の角度依存性は、王子計測器(株)製のKOBRA-21ADHを用いて測定した。また、表示特性については、液晶セルに換えてレターデーションが約270nmの位相差フィルムを鏡の上に粘着剤を用いて積層したものを用い、その上にフィルムを粘着剤で積層して、目視により評価した。

#### 【0017】

## 実施例 1

偏光フィルム (SQ-1852AP0-AG1、住友化学工業(株)製：アクリル系粘着剤厚み＝約  $25\mu\text{m}$ ) と  $\lambda/2$  フィルム (SEF-460275B7、住友化学工業(株)製：  $R_{1/2} = 274\text{nm}$ 、 $N_z = 1.10$ 、アクリル系粘着剤厚み＝約  $25\mu\text{m}$ ) を、偏光フィルムの吸収軸と  $\lambda/2$  フィルムの遅相軸が  $-75^\circ$  となるように偏光フィルムの粘着剤により貼合する。次に  $\lambda/4$  フィルム (SEF-460138E7、住友化学工業(株)製：  $R_{1/4} = 131\text{nm}$ 、 $N_z = 1.19$ 、アクリル系粘着剤厚み＝約  $25\mu\text{m}$ ) を、偏光フィルムの吸収軸と  $\lambda/4$  フィルムの遅相軸が  $-15^\circ$  となるように  $\lambda/2$  フィルムの粘着剤により貼合する。次に、光拡散フィルム (ルミスティー X-2030、最大ヘーズ値＝90%、アクリル系粘着剤厚み＝約  $25\mu\text{m}$ ) を  $\lambda/4$  フィルムの粘着剤により貼合し、偏光フィルム－ $\lambda/2$  フィルム－ $\lambda/4$  フィルム－光拡散フィルムの構成である拡散円偏光板を得た。この拡散円偏光板の特性を前記の方法で目視により評価したところ、位相差フィルムが無い部分は黒く、位相差フィルムがある部分は白い良好な表示が確認された。

【0018】

## 実施例 2

偏光フィルム (SQ-1852AP0-AG3-AR、住友化学工業(株)製：アクリル系粘着剤厚み＝約  $25\mu\text{m}$ ) と光拡散フィルム (ルミスティー X-2030、最大ヘーズ値＝90%、アクリル系粘着剤厚み＝約  $25\mu\text{m}$ ) を、偏光フィルムの粘着剤により貼合する。次に、 $\lambda/2$  フィルム (SEF-460275B7、住友化学工業(株)製：  $R_{1/2} = 274\text{nm}$ 、 $N_z = 1.10$ 、アクリル系粘着剤厚み＝約  $25\mu\text{m}$ ) を、偏光フィルムの吸収軸と  $\lambda/2$  フィルムの遅相軸が  $15^\circ$  となるように光拡散フィルムの粘着剤により貼合した。さらに、 $\lambda/4$  フィルム (SEF-460138E7、住友化学工業(株)製：  $R_{1/4} = 131\text{nm}$ 、 $N_z = 1.19$ 、アクリル系粘着剤厚み＝約  $25\mu\text{m}$ ) を、偏光フィルムの吸収軸と  $\lambda/4$  フィルムの遅相軸が  $75^\circ$  となるように  $\lambda/2$  フィルムの粘着剤により貼合し、偏光フィルム－光拡散フィルム－ $\lambda/2$  フィルム－ $\lambda/4$  フィルムの構成である拡散円偏光板を得た。この拡散円偏光板の特性を前記の方法で目視により評価したところ、位相差フィルムが無い部分は黒く、位相差フィルムがある部分は白い良好な表示が確認された。

【0019】

## 比較例 1

実施例 1 において用いたのと同じ偏光フィルム、 $\lambda/4$  フィルム及び光拡散フィルムを用いて、実施例 1 と同じ角度で貼合し、偏光フィルム－ $\lambda/4$  フィルム－光拡散フィルムの構成である拡散円偏光板を得た。この拡散円偏光板の特性を前記の方法で目視により評価した。位相差フィルムがある部分は白く良好であったが、位相差フィルムが無い部分は濃紫色となり、表示特性が劣るものであった。

【0020】

## 比較例 2

実施例 1 において用いたのと同じ偏光フィルム、 $\lambda/2$  フィルム及び  $\lambda/4$  フィルムを用いて、実施例 1 と同じ角度で貼合し、偏光フィルム－ $\lambda/2$  フィルム－ $\lambda/4$  フィルムの構成である円偏光板を得た。この円偏光板の特性を前記の方法で目視により評価した。位相差フィルムが無い部分は黒く良好であったが、位相差フィルムがある部分は鏡面となつて白くならず、表示特性が劣るものであった。